

Attorney Docket # 4879-26

Express Mail #EV370153236US
Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of
Horst FRIEDRICH et al.
Serial No.: n/a
Filed: concurrently
For: FRICTION CLUTCH

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop **Patent Application**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under
35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. **103 07 145.8**, filed on February 20, 2003, in Germany, upon
which the priority claim is based.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By 

Thomas C. Pontani
Reg. No. 29,763
551 Fifth Avenue, Suite 1210
New York, New York 10176
(212) 687-2770

Dated: February 20, 2004

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 07 145.8

Anmeldetag: 20. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Sachs Race Engineering GmbH,
97424 Schweinfurt/DE

Bezeichnung: Reibungskupplung

IPC: F 16 D 13/68

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Faust

Unser Zeichen:

15 694

28904P DE-1/BRfi

Anmelder:

Sachs Race Engineering GmbH
Ernst-Sachs-Straße 62

97424 Schweinfurt

Reibungskupplung

Reibungskupplung

Beschreibung

5

10

15

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reibungskupplung, umfassend eine mit einem Antriebsorgan zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse gekoppelte oder koppelbare Gehäuseanordnung, eine Mehrzahl von mit der Gehäuseanordnung zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse gekoppelten, bezüglich der Gehäuseanordnung in Richtung der Drehachse verlagerbaren ersten Reibscheiben, eine Mehrzahl von mit einer Nabe zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse gekoppelten, bezüglich der Nabe in Richtung der Drehachse verlagerbaren zweiten Reibscheiben, wobei die Nabe eine Mehrzahl von nach radial außen ragenden Drehkopplungsarmen aufweist, welche mit den zweiten Reibscheiben zur Drehkopplung derselben mit der Nabe in Eingriff stehen, sowie eine Kraftbeaufschlagungsanordnung, unter deren Krafteinwirkung die ersten Reiborgane und die zweiten Reiborgane in gegenseitige Reibanlage bringbar sind.

20

25

Aus der DE 198 21 654 A1 ist eine Reibungskupplung bekannt, bei welcher mit einer Nabe drei ringscheibenartig ausgebildete Reiborgane drehfest gekoppelt sind. Dazu weist die Nabe nach radial außen greifende Drehkopplungsarme auf, die somit zu einer im Wesentlichen sternartigen Konfiguration der Nabe führen. Die mit dieser Nabe gekoppelten Reiborgane weisen entsprechend nach innen greifende Drehkopplungsarme auf, um auf diese Art und Weise für eine drehfeste, jedoch eine Axialbewegung zulassende Kopplung mit der Nabe zu sorgen.

30

Aus der US 4 846 326 bzw. der US Re.36 363 ist eine Reibungskupplung bekannt, bei welcher die Nabe ebenfalls eine Mehrzahl von radial sich erstreckenden und von einem radial innen liegenden ringartigen Bereich ausgehenden Drehkopplungsbereichen bzw. Drehkopplungsarmen für damit

zu koppelnde Reibscheiben aufweist. Die Axialer Streckung der Drehkopplungsarme entspricht der Radialer Streckung des radial innen davon liegenden ringartigen Bereichs der Nabe. In den zwischen unmittelbar benachbarten Drehkopplungsarmen liegenden Bereichen sind diese Bereiche in Umfangsrichtung überbrückende Wandungen ausgebildet, die deutlich dünner sind als die Drehkopplungsarme in axialer Richtung und die näherungsweise zentrisch - wieder bezogen auf die Achsrichtung - bezüglich der Drehkopplungsarme liegen. Diese Wandungen liegen zwischen zwei mit der Nabe drehfest zu koppelnden Reibscheiben, so dass durch diese radial sich genauso weit wie die Drehkopplungsarme nach außen erstreckenden Wandungen eine axiale Halterung der Nabe bezüglich der Reibscheiben gebildet ist.

Die DE 198 10 981 A1 offenbart eine Reibungskupplung bzw. eine Nabe dafür, bei welcher die Axialsicherung der Nabe bezüglich der damit drehfest zu verbindenden Reibscheiben ebenfalls im radialen Bereich der Drehkopplungsarme erfolgt. Hierzu kann beispielsweise im Bereich dieser Drehkopplungsarme an einer axialen Seite ein umlaufender Steg bzw. eine umlaufende Wandung vorgesehen sein, während an der anderen axialen Seite ein Sicherungsring vorgesehen ist.

Die Entwicklung neuer Antriebsaggregate, die insbesondere im Rennsportbereich, zunehmend jedoch im normalen Straßenverkehr Einsatz finden, besteht die Tendenz zu immer größer werdenden Drehmomenten. Diese müssen über die Reibungskupplungen übertragen werden, so dass im Bereich der Reibungskupplung sehr hohe Belastungen auftreten. Dies führt insbesondere in denjenigen Bereichen, wo verschiedene Bauteile zur Drehmomentübertragung miteinander gekoppelt sind, zu Stabilitätsproblemen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine eingangs genannte Reibungskupplung derart weiterzubilden, dass sie für die Übertragung größerer Drehmomente geeignet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Reibungskupplung, umfassend eine mit einem Antriebsorgan zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse gekoppelte oder koppelbare Gehäuseanordnung, eine Mehrzahl von mit der Gehäuseanordnung zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse gekoppelten, bezüglich der Gehäuseanordnung in Richtung der Drehachse verlagerbaren ersten Reibscheiben, eine Mehrzahl von mit einer Nabe zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse gekoppelten, bezüglich der Nabe in Richtung der Drehachse verlagerbaren zweiten Reiborganen, wobei die Nabe eine Mehrzahl von nach radial außen ragenden Drehkopplungsarmen aufweist, welche mit den zweiten Reibscheiben zur Drehkopplung derselben mit der Nabe in Eingriff stehen, eine Kraftbeaufschlagungsanordnung, unter deren Krafteinwirkung die ersten Reibscheiben und die zweiten Reibscheiben in gegenseitige Reibanlage bringbar sind.

Dabei ist dann weiter vorgesehen, dass wenigstens eine zweite Reibscheibe nach radial innen abgeschlossene Eingriffsöffnungen aufweist, in welche an den Drehkopplungsarmen der Nabe vorgesehene Drehkopplungsvorsprünge eingreifen.

Vor allem der Bereich der Kopplung der zweiten Reibscheibe mit der Nabe ist insofern kritisch, als diese Kopplung auf einem kleineren Durchmesser stattfindet, als dies bei den ersten Reibscheiben und der Gehäuseanordnung der Fall ist. Somit steht grundsätzlich weniger Bauraum in diesem radial weiter innen liegenden Bereich zur gegenseitigen Kopplung zur Verfügung, mit der Folge, dass grundsätzlich dort eine sehr hohe Belastung der Bauteile auftritt. Da erfindungsgemäß jedoch zumindest eine zweite Reibscheibe radial innen im Wesentlichen keine armartige oder sternartige Konfiguration aufweist, sondern lediglich bereichsweise Öffnungen zur Drehankopplung aufweist, ist diese in diesem Bereich sehr stabil. Es besteht somit nicht die Gefahr, dass bei übermäßiger Drehmomentenbeanspruchung eine ungewünschte Verformung dieser Reibscheibe erzeugt werden kann.

Vorzugsweise kann bei der erfindungsgemäßen Reibungskupplung vorgesehen sein, dass wenigstens eine zweite Reibscheibe nach radial innen abgeschlossene Eingriffsöffnungen aufweist, in welche an den Drehkopplungsarmen der Nabe vorgesehene Drehkopplungsvorsprünge eingreifen.

5

Um eine möglichst großflächige Wechselwirkung zwischen der wenigstens einen zweiten Reibscheibe und den Drehkopplungsarmen zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass die Eingriffsöffnungen im Wesentlichen radial langgestreckt ausgebildet sind. Somit sind die Eingriffsöffnungen in Anpassung an die Formgebung der Drehkopplungsarme ausgebildet.

10

Die Eingriffsöffnungen können radial innen durch einen ringartigen Bereich der zweiten Reibscheibe begrenzt sein, wodurch die vorangehend bereits angesprochene sehr stabile Konfiguration dieser zweiten Reibscheibe in ihrem inneren Bereich erlangt wird.

15

Um auch im Bereich der einzelnen Drehkopplungsarme eine sehr stabile und zur Aufnahme größerer Drehmomente besser geeignete Anordnung bereitstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass zwischen in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Drehkopplungsarmen der Nabe diese miteinander koppelnde Kopplungsbereiche gebildet sind.

20

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung eine Kupplungsscheibenanordnung für eine Reibungskupplung umfassend eine Nabe mit einer Mehrzahl von bezüglich einer Drehachse sich im Wesentlichen nach radial außen erstreckenden Drehkopplungsarmen sowie eine Mehrzahl von Reibscheiben, die mittels der Drehkopplungsarme drehfest, jedoch axial bezüglich der Nabe bewegbar mit dieser gekoppelt sind.

25

Dabei ist dann weiter vorgesehen, dass wenigstens eine Reibscheibe nach radial innen abgeschlossene Eingriffsöffnungen aufweist, in welche an den

30

Drehkopplungsarmen der Nabe vorgesehene Drehkopplungsvorsprünge eingreifen.

Es ist selbstverständlich, dass eine derartige Kupplungsscheibenanordnung verschiedene der vorangehend näher erläuterten Merkmalsgruppen im Bereich der Nabe derselben bzw. der zweiten Reibscheiben aufweisen kann.

Ein weiteres Problem des vorangehend dargestellten Stands der Technik ist, dass die Axialabstützung bzw. Axialsicherung der Nabe bezüglich der damit drehfest zu koppelnden Reibscheiben über Teile oder Abschnitte der Nabe erfolgt, die entweder radial außen auf den Drehkopplungsarmen ausgebildet sind oder im radialen Bereich der Drehkopplungsarme sich erstrecken. Diese Ausgestaltungsformen erfordern einen erheblichen Fertigungsaufwand, da derartige Formationen, wie sie beispielsweise aus der DE 198 35 199 A1 bekannt sind, beispielsweise durch Drahterodieren hergestellt werden. Ferner resultiert durch die Anordnung dieser Abschnitte radial außen anschließend an die Drehkopplungsarme eine entsprechend reduzierte Axialerstreckung dieser Drehkopplungsarme mit der Folge eines Stabilitätsverlustes in der Drehkopplung zwischen der Nabe und den damit zu verbindenden Reibscheiben.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt sieht die vorliegende Erfindung daher eine Nabe für eine Reibungskupplung vor, wobei die Nabe einen ringartigen Körperbereich aufweist, von welchem eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Drehkopplungsarmen zur drehfesten Kopplung der Nabe mit Reibscheiben sich nach radial außen erstreckt, wobei der ringartige Körperbereich wenigstens einen Axialsicherungsbe- reich zur axialen Sicherung der Nabe bezüglich der Reibscheiben bildet.

Bei dieser erfindungsgemäß ausgestalteten Nabe ist also eine klare radiale Staffelung vorgesehen, bei welcher die Drehkopplungsarme radial außen

anschließen an denjenigen Bereich, der die Axialabstützung der Nabe übernimmt. Dies vereinfacht die Herstellung erheblich. Ferner gestattet eine derartige Variante, dass die Drehkopplungsarme sich weiter nach radial außen erstrecken.

5

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der ringartige Körperbereich in seinem an die Drehkopplungsarme angrenzenden Bereich eine geringere Radialerstreckung aufweist, als die Drehkopplungsarme. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass der ringartige Körperbereich in seinem an die Drehkopplungsarme angrenzenden Bereich an wenigstens einer axialen Seite eine Aussparung aufweist, wobei ein Bodenbereich der Aussparung einen Axialsicherungsbereich bildet. Durch diesen zurückversetzten Bereich bzw. Aussparungsbereich an dem ringartigen Körperbereich wird es weiterhin möglich, wie bereits vorangehend dargelegt, die mit der Nabe zu koppelnden Reibscheiben bzw. wenigstens einen Teil davon, radial innen geschlossen auszugestalten, also nicht mit aus dem Stand der Technik bekannten nach radial innen sternartig greifenden Abschnitten auszugestalten, was die Stabilität weiter deutlich erhöht.

10

15

20

Ferner kann bei der erfindungsgemäßen Nabe vorgesehen sein, dass zwischen wenigstens zwei Drehkopplungsarmen ein Zwischenraum zwischen diesen überbrückender Kopplungsabschnitt ausgebildet ist, an welchem mit der Nabe drehfest zu koppelnde Reibscheiben nicht in Anlage kommen. Von Bedeutung ist hier, dass dieser Kopplungsabschnitt, welcher im radialen Bereich der Drehkopplungsarme liegt, keine Funktion zur Axialsicherung der Nabe übernimmt, sondern ausschließlich dazu dient, eine erhöhte Stabilität im Bereich der Drehkopplungsarme zu erzeugen. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Kopplungsabschnitt eine geringere Axialabmessung aufweist, als der ringartige Körperbereich in seinem den wenigstens einen Axialsicherungsbereich bildenden Radialabschnitt.

25

30

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt kann bei der erfindungsgemäßen Nabe vorgesehen sein, dass der ringartige Körperbereich in seinem Radialbereich, welcher radial innen an den den wenigstens einen Axialsicherungsbereich bildenden Radialbereich anschließt, einen Drehkopplungsbereich zur drehfesten Ankopplung der Nabe an eine Welle aufweist. Man erkennt hier also eine klare Staffelung dreier radialer Bereiche der Nabe. Der radial innerste Bereich dient der Ankopplung der Nabe an eine Welle, dann folgt derjenige radiale Bereich, in welchem die Nabe axial bezüglich der Reibscheiben abgestützt ist, und dann folgt derjenige Bereich, in welchem die Nabe drehfest mit diesen Reibscheiben gekoppelt ist. Diese drei Bereiche sind in radialer Richtung klar gestaffelt und im Wesentlichen ohne gegenseitigen Überlapp in radialer Richtung bereitgestellt.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen Reibungskupplung;

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der in Fig. 1 gezeigten Reibungskupplung;

Fig. 3 eine Längsschnittansicht der bei der Reibungskupplung der Fig. 1 eingesetzten Kupplungsscheibenanordnung;

Fig. 4 eine Axialansicht der bei der Kupplungsscheibenanordnung der Fig. 3 vorhandenen Nabe;

Fig. 5 eine Schnittansicht der Nabe der Fig. 4 längs einer Linie V - V in Fig. 4;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 4 dargestellten Nabe;

Fig. 7 eine der Fig. 4 entsprechende Ansicht einer alternativ ausgestalteten Nabe;

Fig. 8 eine Schnittansicht der in Fig. 7 gezeigten Nabe, geschnitten längs einer Linie VIII - VIII in Fig. 7;

Fig. 9 die Nabe der Fig. 7 in perspektivischer Ansicht;

Fig. 10 eine Axialansicht einer bei der Kupplungsscheibenanordnung der Fig. 3 eingesetzten Reibscheibe;

Fig. 11 die in Fig. 10 dargestellte Reibscheibe in perspektivischer Ansicht;

Fig. 12 die in Fig. 10 dargestellte Reibscheibe, geschnitten längs einer Linie XII - XII in Fig. 10;

Fig. 13 eine Axialansicht einer bei der Reibungskupplung der Fig. 1 eingesetzten und mit einer Gehäuseanordnung drehfest gekoppelten Reibscheibe;

Fig. 14 die Reibscheibe der Fig. 13 in perspektivischer Ansicht;

Fig. 15 eine Schnittansicht der in Fig. 13 dargestellten Reibscheibe.

In den Figuren 1 und 2 ist eine erfindungsgemäße Reibungskupplung 10 bzw. eine Druckplattenbaugruppe dafür in ihrer Gesamtheit gezeigt. Die Reibungskupplung 10 umfasst eine Gehäuseanordnung 12, die an einem axialen Endbereich einen im Wesentlichen ringartigen Gehäuseboden 14 aufweist, von welchem in axialer Richtung - bezogen auf eine Drehachse A - in Umfangsrichtung verteilt mehrere Stegabschnitte 16 ausgehen. Die Schraubbolzen 18 durchsetzen Axialöffnungen in diesen Stegabschnitten

16 und können mit axial über diese Stegabschnitte 15 hinausragenden Endabschnitten 20 in ein nicht dargestelltes und mit einer Antriebswelle fest koppelbares Schwungrad eingeschraubt werden.

5 An dem Bodenbereich 14 des Gehäuses 12 ist über einen Drahtring 22 oder dergleichen in seinem radial äußeren Bereich ein beispielsweise als Membranfeder ausgebildeter Kraftspeicher 24 abgestützt. Radial weiter
10 innen beaufschlagt der Kraftspeicher 24 eine Anpressplatte 26. Diese weist in ihrem Außenumfangsbereich in Zuordnung zu mehreren der Stegabschnitte 16 jeweils paarweise vorgesehene Mitnahmevorsprünge 28, zwischen welchen jeweils ein Stegabschnitt 26 aufnehmbar ist. Auf diese Art
15 und Weise ist die Anpressplatte 26 mit dem Gehäuse 12 zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse A gekoppelt, ist grundsätzlich jedoch bezüglich des Gehäuses 12 in Richtung der Drehachse unter der Krafteinwirkung des Kraftspeichers 24 verlagerbar.

Mit dem Gehäuse 12 sind ferner vier erste Reibscheiben 30a, 30b, 30c, 30d drehfest, in Richtung der Drehachse A jedoch verlagerbar gekoppelt. Zu diesem Zwecke weisen, wie später noch detailliert beschrieben, diese
20 ersten Reibscheiben 30a, 30b, 30c, 30d am Außenumfangsbereich Aussparungen 32 auf, in welchen jeweils ein Stegabschnitt 18 aufgenommen ist. Die Anordnung der ersten Reibscheiben 30a, 30b, 30c, 30d ist derart, dass die dem Bodenbereich 14 am nächstliegenden positionierte Reibscheibe 30a durch die Anpressplatte 26 beaufschlagt wird, während die
25 vom Bodenbereich 14 am weitesten entfernt liegende Reibscheibe 30d axial an dem mit dem Gehäuse 12 fest gekoppelten Schwungrad abstützbar ist. Die beiden mittleren ersten Reibscheiben 30b, 30c liegen in einem Rückenbereich aneinander an. Zwischen der ersten Reibscheibe 30a und der ersten Reibscheibe 30b liegt eine zweite Reibscheibe 34a. Ebenso liegt
30 zwischen der ersten Reibscheibe 30c und der ersten Reibscheibe 30d eine weitere zweite Reibscheibe 34b. Die beiden zweiten Reibscheiben 34a und 34b sind grundsätzlich bezüglich des Gehäuses 12 und der ersten Reib-

scheiben 30a, 30b, 30c, 30d drehbar und sind mit einer Nabe 36 drehfest, bezüglich dieser in Richtung der Drehachse A jedoch in axialer Richtung verlagerbar gekoppelt. Die Nabe 36 weist eine Innenkeilverzahnung 38 zur drehfesten, jedoch axial verschiebbaren Ankopplung derselben an eine
5 Getriebeeingangswelle oder dergleichen auf. Im Einrückzustand beaufschlagt die Anpressplatte 26 unter der Krafteinwirkung des Kraftspeichers 24 die erste Reibscheibe 30a, welche wiederum gegen die zweite Reibscheibe 34a presst. Diese ist axial an der ersten Reibscheibe 30b abgestützt, welche wiederum ohne der Möglichkeit der Entstehung einer Umfangsreibwirkung axial an der ersten Reibscheibe 30c abgestützt ist.
10 Zwischen dieser und der weiteren ersten Reibscheibe 30d ist im Einrückzustand dann die zweite Reibscheibe 34b reibmäßig eingespannt, wobei die Abstützung dann über die erste Reibscheibe 34d an dem nicht dargestellten Schwungrad erfolgt. Auf diese Art und Weise kann ein Drehmoment zwischen dem Gehäuse 12 und der Nabe 36 übertragen werden. Zur Durchführung von Ausrückvorgängen kann der Kraftspeicher 24 im Bereich der radial inneren Enden der Federzungen 40 desselben ziehend beaufschlagt werden, um die Anpressung der Anpressplatte 26 gegen die erste Reibscheibe 30a zu mindern bzw. aufzuheben und somit die zwischen den
15 ersten Reibscheiben 30a, 30b, 30d und den zweiten Reibscheiben 34a, 34b vorhandene Reibwechselwirkung zu mindern oder ebenfalls aufzuheben.
20

In den Figuren 3 bis 6 ist die im Wesentlichen die Nabe 36 und die beiden
25 zweiten Reibscheiben 34a und 34b umfassende Kupplungsscheibenanordnung 42 detailliert gezeigt. Man erkennt, dass an der Nabe 36 ausgehend von einem im Wesentlichen ringartigen inneren Körperbereich 44, der an seiner Innumfangsfläche die Keilverzahnung 38 aufweist, eine Mehrzahl von sich im Wesentlichen radial erstreckenden und in axialer Richtung
30 langgestreckten Drehkopplungsarmen 46 vorgesehen ist. In ihren radial inneren, dem Körperbereich 44 nahen Bereichen weisen diese Drehkopplungsarme 46 an beiden axialen Seiten Aussparungen 48, 50 auf, so dass

radial außerhalb dieser Aussparungen 48, 50 in axialer Richtung greifende Vorsprünge 52, 54 an den Drehkopplungsarmen 46 gebildet sind. Zwischen den beiden Aussparungen 48, 50 ist ein Bereich 56 verminderter Axialer Streckung gebildet.

5

10

15

20

25

30

Die Figuren 3 bis 6 zeigen deutlich ein wesentliches Prinzip der erfindungsgemäß aufgebauten, aus einem Materialstück hergestellten Nabe 36. Diese Nabe 36 kann grundsätzlich in drei radiale Bereiche unterteilt werden. Dies ist zum einen an dem ringartigen Körperbereich 36 ein radial innerer, im Wesentlichen über die gesamte axiale Länge der Nabe sich erstreckender Abschnitt 100, der an seiner Innenumfangsseite die Keilverzahnung 38 aufweist. Radial außen an diesen Abschnitt 100 schließt als zweiter elementarer radialer Bereich derjenige Abschnitt des ringartigen Körperbereichs 44 an, in welchem an beiden axialen Seiten die Aussparungen 48, 50 gebildet sind. Dieser Bereich 56 weist also eine deutlich verminderte Axialer Streckung auf, und zwar sowohl im Vergleich zu dem radial inneren Bereich 100 als auch zu dem dritten elementaren radialen Abschnitt der erfindungsgemäßen Nabe 36, nämlich dem durch die Drehkopplungsarme 46 gebildeten radialen Abschnitt. Jeder dieser drei radialen Abschnitte übernimmt bei der erfindungsgemäßen Nabe 36 eine wichtige Funktion. Der radial innere ringartige Abschnitt 100 mit der Keilverzahnung 38 dient zur Drehkopplung der Nabe 36 mit einer Nabe. Der dann radial außen an diesen Abschnitt 100 anschließende Bereich 56 mit den beiden Aussparungen 48, 50 übernimmt mit den Bodenbereichen 102, 104 dieser Aussparungen 48, 50, welche Bodenbereiche 102, 104 im Wesentlichen axial gerichtet sind, die Funktion der axialen Sicherung bzw. Halterung der Nabe 36 bezüglich den mit Bezug auf die Figur 3 bereits beschriebenen Reibscheiben 34a, 34b und somit bezüglich der gesamten Reibungskupplung. Auf diese Art und Weise wird verhindert, dass die Nabe 36 innerhalb der Reibungskupplung wandert. Der durch die Drehkopplungsarme 46 gebildete radial äußerste Abschnitt der Nabe 36 dient dann der Drehmomentenübertragung zwischen der Nabe 36 und den Reibscheiben 34a, 34b, welche gleichzeitig auch die

axiale Halterung der Nabe 36 vorsehen, sowie ggf. noch weiteren zwischen diesen beiden Naben 34a, 34b zu positionierenden und gleichermaßen mit der Nabe 36 drehfest zu koppelnden Reibscheiben. Daraus resultiert, dass die axiale Erstreckung des Bereichs 56 zwischen den beiden Bodenbereichen 102, 104 näherungsweise der axialen Erstreckung der zwischen den beiden Reibscheiben 34a und 34b zu positionierenden Reibscheiben entsprechen muss. Dies sind sowohl diejenigen Reibscheiben, die mit der Gehäuseanordnung 12 drehfest verbunden sind, als auch dazwischen ggf. zu positionierende Reibscheiben, die mit der Nabe 36 drehfest zu positionieren sind.

Weiter erkennt man aus der vorangehenden Beschreibung, dass es zwischen den drei angesprochenen radialen Abschnitten (100, 56, 46) der erfindungsgemäßen Nabe 36 im Wesentlichen keinen Überlapp gibt. Im Bereich der Drehkopplungsarme 46 findet keine Axialabstützung statt, während im Bereich der Aussparungen 48, 50 keine Drehkopplungsverbindung vorgesehen ist. Auf diese Art und Weise ist jeder dieser drei Bereiche 100, 56, 46 optimal für die von diesem zu erfüllende Funktion ausgestaltbar.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Nabe ist die sehr leichte Herstellbarkeit derselben aus einem Materialstück. Es kann beispielsweise zunächst ein ringartiger Rohling bereitgestellt werden, bei welchem die Drehkopplungsarme 46 durch einen einfach durchzuführenden Fräsvorgang mit einem Stiftfräser oder einem Walzenfräser hergestellt werden können. Danach kann durch einen weiteren spanabhebenden Materialabtrag beispielsweise mittels einer Drehmaschine bzw. eines Steckmeißels der radial mittlere Bereich, nämlich der die beiden Aussparungen 48, 50 umfassende Bereich, hergestellt werden. Es sind also keine kompliziert durchzuführenden Bearbeitungsvorgänge, wie z.B. ein Drahterodieren o. dgl., erforderlich.

Die Figuren 11 bis 12 zeigen eine zweite Reibscheibe 34, die grundsätzlich als die zweite Reibscheibe 34a oder die zweite Reibscheibe 34b, die von gleicher Bauart sind, eingesetzt werden kann. Diese zweite Reibscheibe 34, die beispielsweise aus Metallmaterial, wie z.B. Stahl, Alu oder Titan, aufgebaut sein kann, weist einen radial äußeren ringartigen Bereich 58 auf, in welchem diese reibend in Wechselwirkung mit den zugeordneten ersten Reibscheiben kommt. Radial innen anschließend an diesen ringartigen Bereich 58 sind mehrere im Wesentlichen radial sich erstreckende Eingriffsöffnungen 60 ausgebildet, die an ihrer radialen Innenseite durch einen weiteren ringartigen Bereich 62 abgeschlossen sind. Im Zusammenbauzustand der Kupplungsanordnung 42 greift die Nabe 36 mit den Vorsprüngen 52, 54 der Drehkopplungsarme 46 axial in diese Eingriffsöffnungen 60 der beiden in der Fig. 3 erkennbaren zweiten Reibscheiben 34a, 34b ein. Die Form der Eingriffsöffnungen 60 ist dabei im Wesentlichen auf die Form der Vorsprünge 52, 54 abgestimmt, so dass eine im Wesentlichen drehfeste Kopplung der zweiten Reibscheibe 34a, 34b mit der Nabe 36 erzeugt wird. Eine Axialsicherung für die Nabe 36 ist durch die beiden radial inneren ringartigen Bereiche 62 der zweiten Reibscheiben 34a, 34b gebildet, zwischen welchen der zwischen den Aussparungen 48, 50 liegende Bereich 56 der Drehkopplungsarme 46 positioniert ist. Auf diese Art und Weise wird in beiden axialen Richtungen ein Herauswandern der Nabe 36 aus dem Bereich der zweiten Reibscheiben 34a, 34b verhindert. Es ist selbstverständlich, dass die axiale Breite des Bereichs 56 abgestimmt sein muss auf die axiale Dicke der beiden ersten Reibscheiben 30b, 30c, so dass im Einrückzustand nicht der Fall auftreten kann, dass die beiden zweiten Reibscheiben 34a, 34b mit ihren inneren ringartigen Bereichen 62 am Bereich 56 anstoßen, bevor außen eine ausreichende Reibanlage an den ersten Reibscheiben 30b, 30c erzeugt wird.

Bei dem vorangehend beschriebenen Aufbau der Kupplungsscheibenanordnung 42 wird eine sehr stabile Konfiguration erreicht. Dies ist vor allem dadurch begründet, dass die ein Drehmoment auf die Nabe 36 übertragen-

den zweiten Reibscheiben 34a, 34b nach radial innen hin abgeschlossen sind. Somit besteht nicht die Gefahr, dass bei Übertragung sehr großer Drehmomente diese beiden zweiten Reibscheiben 34a, 34b im Bereich ihrer Ankopplung an die Nabe 36 einer Verformung unterworfen werden. Gleichzeitig ist durch die eine wesentliche Stabilisierung der zweiten Reibscheibe 34a, 34b bewirkenden ringartigen Bereiche 62 für eine Axiallagevorgabe der Nabe 36 gesorgt.

Eine abgewandelte Nabe 36 ist in den Figuren 7 bis 9 gezeigt. Der grundsätzliche Aufbau entspricht dem vorangehend Beschriebenen. Man erkennt hier jedoch, dass zwischen den jeweils in Umfangsrichtung aufeinander unmittelbar folgenden Drehkopplungsarmen 46 näherungsweise in einem axial mittleren Bereich derselben, der nach radial außen hin auch an den Bereich 56 zwischen jeweils zwei Aussparungen 48, 50 anschließt, ein integral an der Nabe 36 ausgebildeter Kopplungsabschnitt 64 vorgesehen ist. Dieser erstreckt sich näherungsweise bis zum radialen Mittenbereich der Drehkopplungsarme 46 und sorgt dafür, dass diese in Umfangsrichtung verstärkt aneinander angekoppelt werden und somit auch hier zu einer Übertragung sehr großer Drehmomente stabilisierte Anordnung geschaffen wird. Um hier gleichwohl jedoch einen übermäßigen Gewichtszuwachs zu verhindern, ist es möglich, im Bereich dieser Abschnitte 64 Öffnungen 66 vorzusehen, die beispielsweise dort ausgebildet sein können, wo die Abschnitte 64 an den Bereich 56 zwischen jeweils zwei Aussparungen 48, 50 angrenzen. Es ist selbstverständlich, dass die axiale Erstreckung oder auch die axiale Breite der Abschnitte 64 in den Figuren 7 bis 9 nur beispielhaft dargestellt sind. Diese können beispielsweise auch bis zum radial äußeren Endbereich der Drehkopplungsarme 46 reichen und können selbstverständlich auch eine größere axiale Dicke aufweisen, die im Extremfall sogar der axialen Dicke der Bereiche 56 entsprechen kann. Grundsätzlich ist aber bei der erfindungsgemäßen Nabe von Bedeutung, dass dieser Kopplungsabschnitt 64 keine Funktion der Axialabstützung der Nabe 36 an den damit drehfest gekoppelten Reibscheiben 34a, 34b übernimmt. Dies ist aus-

schließlich die Aufgabe des radial innen an die Drehkopplungsarme 46 anschließenden Bereichs 56. Die Abschnitte 64 haben lediglich die Funktion, eine Umfangsversteifung zwischen den einzelnen Drehkopplungsarmen 46 herzustellen.

5

10

15

20

25

30

Mit Bezug auf die Figuren 13 bis 15 wird nachfolgend der Aufbau einer ersten Reibscheibe 30 beschrieben, die als eine der Reibscheiben 30a, 30b, 30c und 30d eingesetzt werden kann. Diese erste Reibscheibe 30 weist einen ringartigen und beispielsweise aus Metall gebildeten Träger 68 auf, in dessen radial äußeren Bereich die vorangehend bereits angesprochenen Aussparungen 32 zur Drehankopplung an das Gehäuse 12 ausgebildet sind. In diesem radial äußeren Bereich kann der Träger 68, wie vor allem in Fig. 5 erkennbar, eine größere axiale Dicke aufweisen. An den radial weiter innen liegenden, ringartigen Bereich 70 des Trägers 68 sind mehrere in Umfangsrichtung aufeinander folgend angeordnete Reibbelagsegmente 72 angebunden, wobei diese Anbindung vorzugsweise durch in den Reibbelagsegmenten 72 jeweils versenkte Nietbolzen 74 erfolgt. Aus Stabilitätsgründen kann jedes der Reibbelagsegmente 72 durch zwei derartige Nietbolzen 74 angebunden sein.

Die bei einer derartigen ersten Reibscheibe 30 eingesetzten Reibbelagsegmente 72 können aus verschiedenen Materialien aufgebaut sein, wobei die Auswahl unter anderem auch abhängt von dem durch die zweiten Reibscheiben 34 bereitgestellten Reibpartner. So kann beispielsweise als Reibbelagmaterial Carbonmaterial eingesetzt werden, wobei dann vorzugsweise auch die zweiten Reibscheiben 34 aus Carbonmaterial aufgebaut sind. Auch kommen Keramik- oder Metallsintermaterialien als Reibbelagmaterial in Frage, wobei als bevorzugte Reibpartner dann Metallscheiben, beispielsweise Stahl-, Alu- oder Titan-Reibscheiben, eingesetzt werden. Auch organische Reibmaterialien, für welche ebenfalls vorzugsweise Stahl-, Alu- oder Titan-Reibscheiben als Gegen-Reibpartner eingesetzt werden, sind hier möglich.

Durch den dargestellten Aufbau wird eine Anordnung geschaffen, bei welcher durch das Bereitstellen der Reibbelagsegmente an den ersten Reibscheiben und das Ausbilden der zweiten Reibscheiben aus vergleichsweise leichtem Material die Masse auf der Motorseite erhöht wird, was die Getriebesynchronisation vereinfacht. Selbstverständlich ist auch eine umgekehrte Anordnung möglich, bei welcher an den zweiten Reibscheiben Reiggelagsegmente ausgebildet sind und die ersten Reibscheiben als aus Metall oder Carbonmaterial aufgebaute Scheiben ausgebildet sind, vorzugsweise dann, wenn auf der Motorseite ausreichend Schwungmasse vorhanden ist.

Durch die vorliegende Erfindung wird eine Reibungskupplung bzw. eine Kupplungsscheibenanordnung für diese bereitgestellt, die insbesondere auf Grund der Drehkopplung der zweiten Reibscheiben mit der Nabe zur Übertragung sehr großer Drehmomente in der Lage ist. Dies ist insbesondere im Rennsport vorteilhaft bzw. gefordert. Zunehmend stellen jedoch auch im normalen Straßenverkehr eingesetzte Antriebsaggregate derartig hohe Drehmomente bereit. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung im Bereich der Kupplungsscheibenanordnung ist insbesondere daher von Vorteil, da auf Grund der Drehhankopplung der zweiten Reibscheibe an die Nabe bei einem deutlich geringeren Radius, als die Drehhankopplung der ersten Reibscheiben an das Gehäuse erfolgt, dort allgemein weniger Bauraum zur Bereitstellung von der Kopplung dienenden Organen zur Verfügung steht.

Ansprüche

1. Reibungskupplung, umfassend

- eine mit einem Antriebsorgan zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse (A) gekoppelte oder koppelbare Gehäuseanordnung (12),
- eine Mehrzahl von mit der Gehäuseanordnung (12) zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse (A) gekoppelten, bezüglich der Gehäuseanordnung (12) in Richtung der Drehachse (A) verlagerbaren ersten Reibscheiben (30a, 30b, 30c, 30d),
- eine Mehrzahl von mit einer Nabe (36) zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse (A) gekoppelten, bezüglich der Nabe (36) in Richtung der Drehachse (A) verlagerbaren zweiten Reibscheiben (34a, 34b), wobei die Nabe (26) eine Mehrzahl von nach radial außen ragenden Drehkopplungsarmen (46) aufweist, welche mit den zweiten Reibscheiben (34a, 34b) zur Drehkopplung derselben mit der Nabe (36) in Eingriff stehen,
- eine Kraftbeaufschlagungsanordnung (24), unter deren Krafteinwirkung die ersten Reiborgane (30a, 30b, 30c, 30d) und die zweiten Reiborgane (34a, 34b) in gegenseitige Reibanlage bringbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Reibscheibe (34a, 34b) nach radial innen abgeschlossene Eingriffsöffnungen (60) aufweist, in welche an den Drehkopplungsarmen (46) der Nabe (36) vorgesehene Drehkopplungsvorsprünge (52, 54) eingreifen.

2. Reibungskupplung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass an beiden axialen Seiten der Drehkopplungsarme (46) Drehkopplungsvorsprünge (52, 54) vorgesehen

sind, die in zugeordnete Eingriffsöffnungen (60) zweier zweiter Reibscheiben (34a, 34b) eingreifen.

3. Reibungskupplung nach Anspruch 1 oder 2,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Eingriffsöffnungen (60) im Wesentlichen radial langgestreckt ausgebildet sind.
4. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
10 dadurch gekennzeichnet, dass die Eingriffsöffnungen (60) radial innen durch einen ringartigen Bereich (62) der zweiten Reibscheibe (34a, 34b) begrenzt sind.
5. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
15 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Drehkopplungsarmen (46) der Nabe (36) diese miteinander koppelnde Kopplungsbereiche (64) gebildet sind.
6. Kupplungsscheibenanordnung, insbesondere für eine Reibungskupplung nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend eine
20 Nabe (36) mit einer Mehrzahl von bezüglich einer Drehachse (A) sich im Wesentlichen nach radial außen erstreckenden Drehkopplungsarmen (46) sowie eine Mehrzahl von Reibscheiben (34a, 34b), die mittels der Drehkopplungsarme (46) drehfest, jedoch axial bezüglich der Nabe (36) bewegbar mit dieser gekoppelt sind,
25 **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Reibscheibe (34a, 34b) nach radial innen abgeschlossene Eingriffsöffnungen (60) aufweist, in welche an den Drehkopplungsarmen (46) der Nabe (36) vorgesehene Drehkopplungsvorsprünge (52, 54) eingreifen.
- 30 7. Nabe, insbesondere für eine Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder eine Kupplungsscheibenanordnung nach Anspruch 6, wobei die Nabe (36) einen ringartigen Körperbereich

(44) aufweist, von welchem eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Drehkopplungsarmen (46) zur drehfesten Kopplung der Nabe (36) mit Reibscheiben (34a, 34b) sich nach radial außen erstreckt, wobei der ringartige Körperbereich (44) wenigstens einen Axialsicherungsbereich zur axialen Sicherung der Nabe (36) bezüglich der Reibscheiben (34a, 34b) bildet.

8. Nabe nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der ringartige Körperbereich (44) in seinem an die Drehkopplungsarme (46) angrenzenden Bereich (56) eine geringere Radialerstreckung aufweist, als die Drehkopplungsarme (46).

9. Nabe nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der ringartige Körperbereich (44) in seinem an die Drehkopplungsarme (46) angrenzenden Bereich (56) an wenigstens einer axialen Seite eine Aussparung (48, 50) aufweist, wobei ein Bodenbereich (102, 104) der Aussparung (48, 50) einen Axialsicherungsbereich bildet.

10. Nabe nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen wenigstens zwei Drehkopplungsarmen (46) ein einen Zwischenraum zwischen diesen überbrückender Kopplungsabschnitt (64) ausgebildet ist, an welchem mit der Nabe drehfest zu koppelnde Reibscheiben (34a, 34b) nicht in Anlage kommen.

11. Nabe nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kopplungsabschnitt (64) eine geringere Axialabmessung aufweist, als der ringartige Körperbereich (44) in seinem den wenigstens einen Axialsicherungsbereich bildenden Radialbereich (56).

12. Nabe nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass der ringartige Körperbereich (44) in
seinem Radialbereich (100), welcher radial innen an den den wenig-
stens einen Axialsicherungsbereich bildenden Radialbereich (52)
anschließt, einen Drehkopplungsbereich zur drehfesten Ankopplung
der Nabe (36) an eine Welle aufweist.

Zusammenfassung

Eine Reibungskupplung, umfassend eine mit einem Antriebsorgan zur
gemeinsamen Drehung um eine Drehachse (A) gekoppelte oder koppelbare
Gehäuseanordnung (12), eine Mehrzahl von mit der Gehäuseanordnung
(12) zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse (A) gekoppelten, bezüg-
lich der Gehäuseanordnung (12) in Richtung der Drehachse (A) verlager-
baren ersten Reibscheiben (30a, 30b, 30c, 30d), eine Mehrzahl von mit
einer Nabe (36) zur gemeinsamen Drehung um die Drehachse (A) gekoppel-
ten, bezüglich der Nabe (36) in Richtung der Drehachse (A) verlagerbaren
zweiten Reibscheiben (34a, 34b), wobei die Nabe (26) eine Mehrzahl von
nach radial außen ragenden Drehkopplungsarmen (46) aufweist, welche mit
den zweiten Reiborganen (34a, 34b) zur Drehkopplung derselben mit der
Nabe (36) in Eingriff stehen, eine Kraftbeaufschlagungsanordnung (24),
unter deren Krafteinwirkung die ersten Reiborgane (30a, 30b, 30c, 30d)
und die zweiten Reiborgane (34a, 34b) in gegenseitige Reibanlage bringbar
sind, ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Reibscheibe
(34a, 34b) nach radial innen abgeschlossene Eingriffsöffnungen (60) auf-
weist, in welche an den Drehkopplungsarmen (46) der Nabe (36) vorgese-
hene Drehkopplungsvorsprünge (52, 54) eingreifen.

(Fig. 1)

1/8

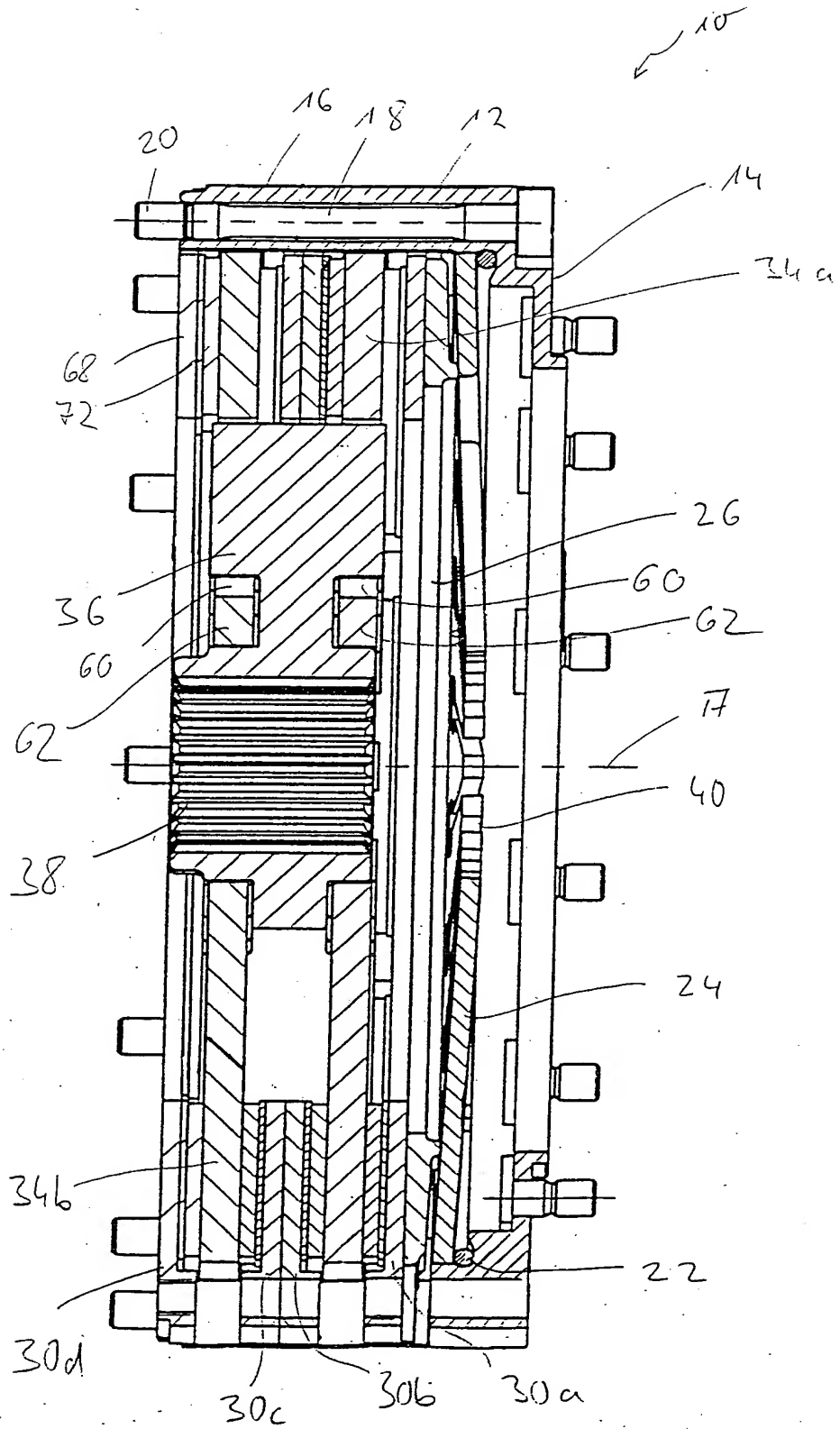


Fig. 1

2/8

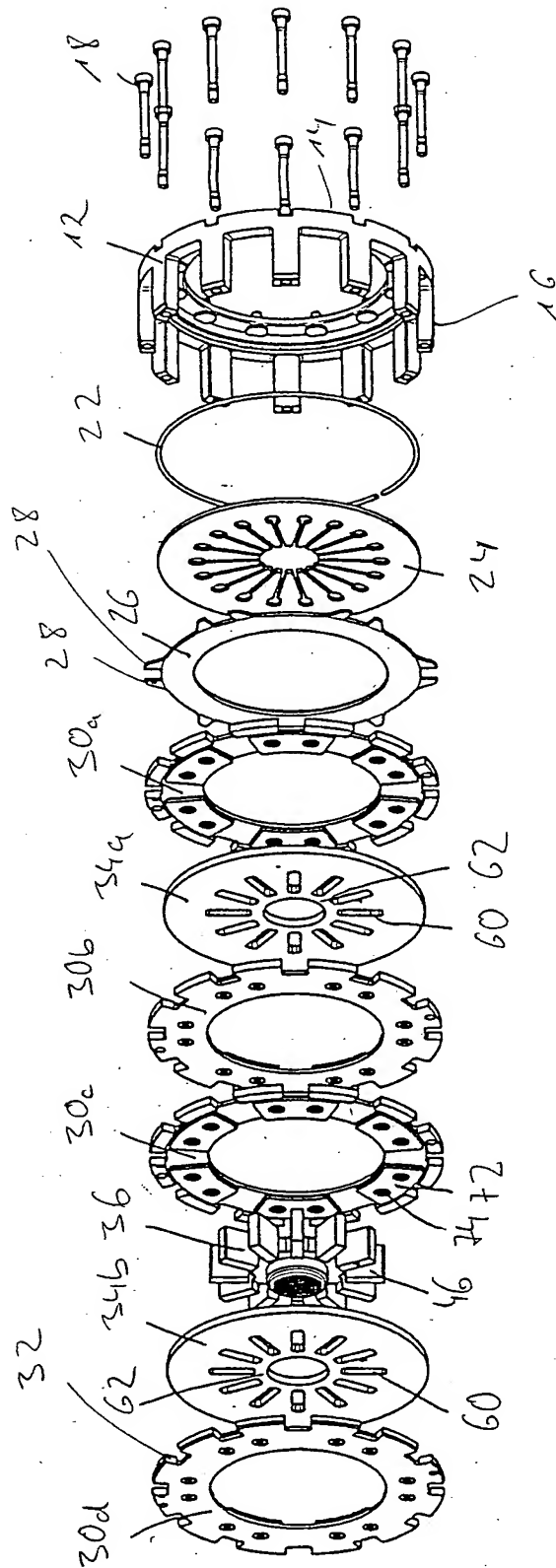


Fig. 2

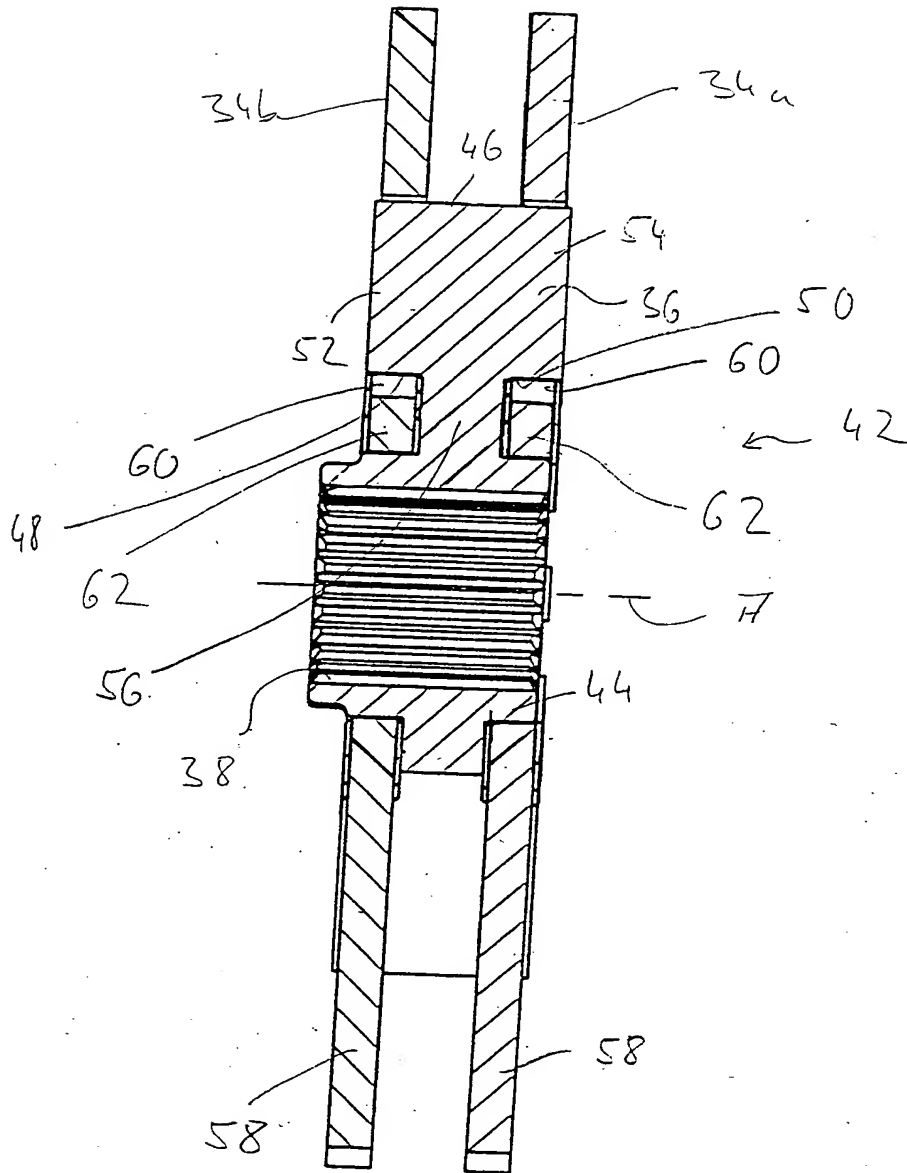


Fig. 3

4/8

Fig. 4

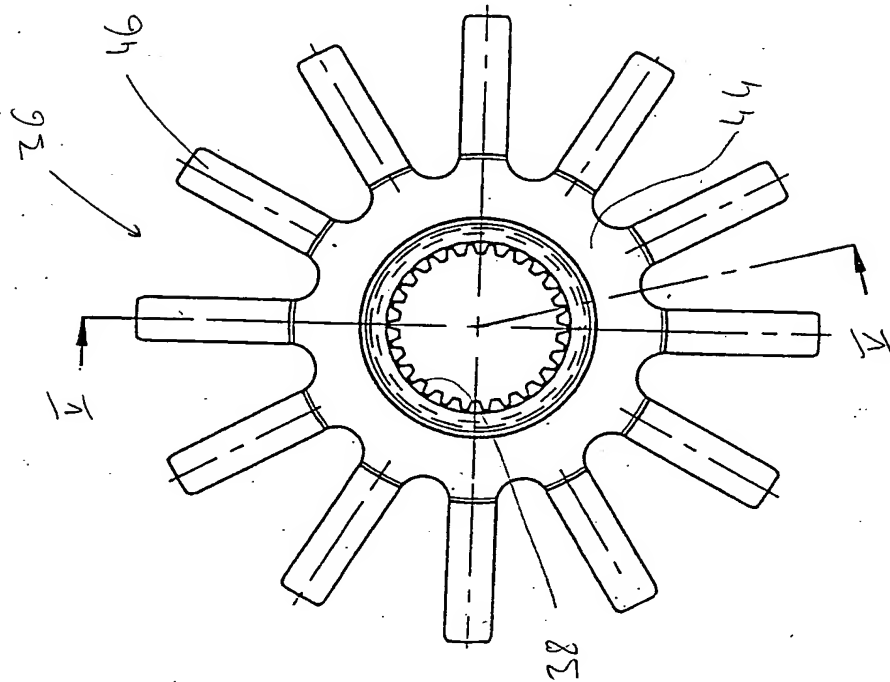


Fig. 5

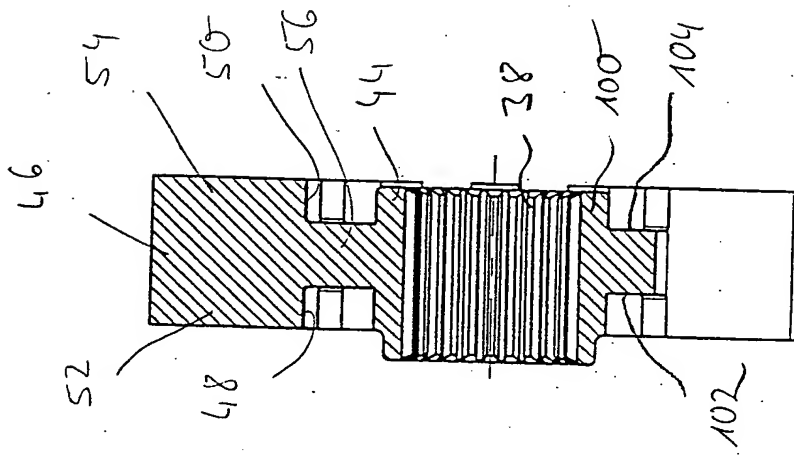
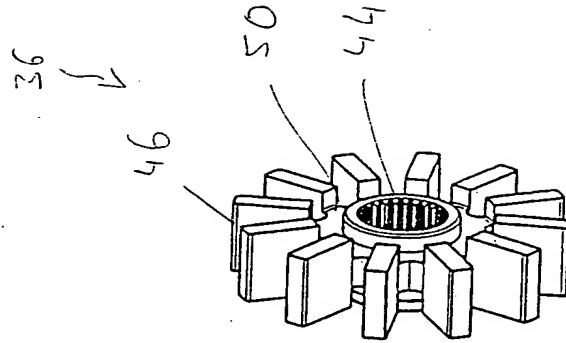


Fig. 6

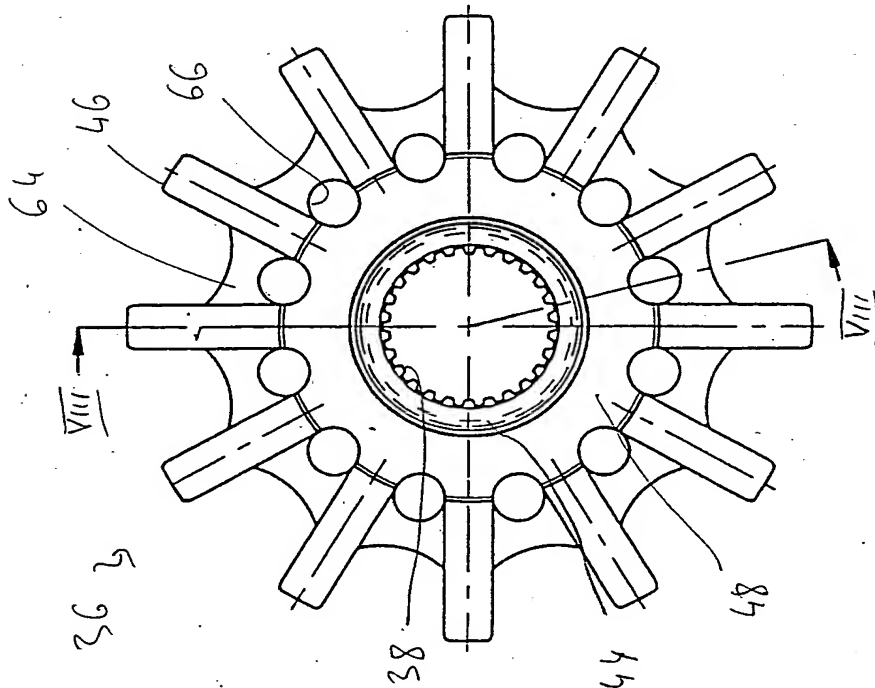
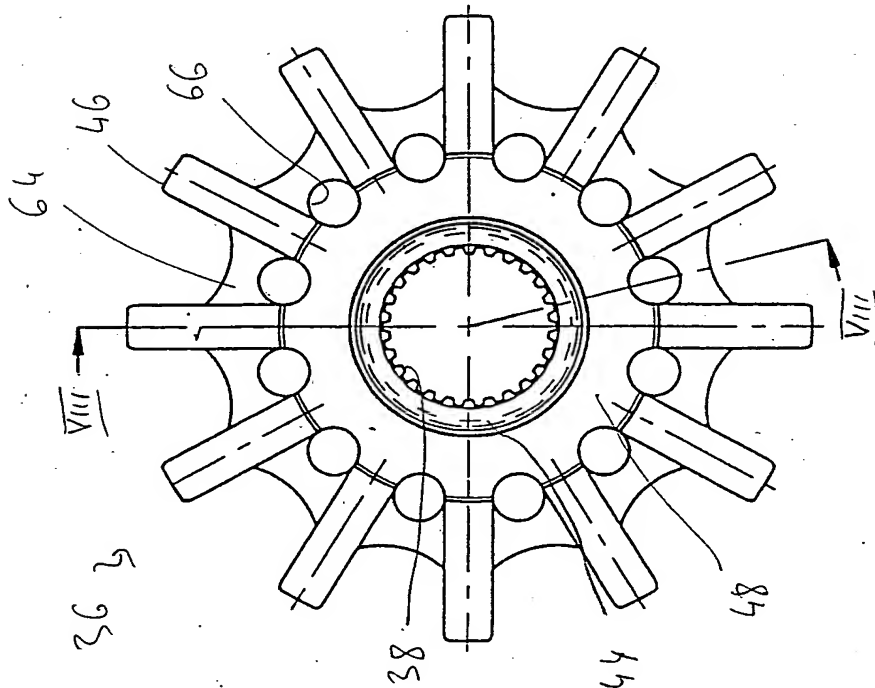
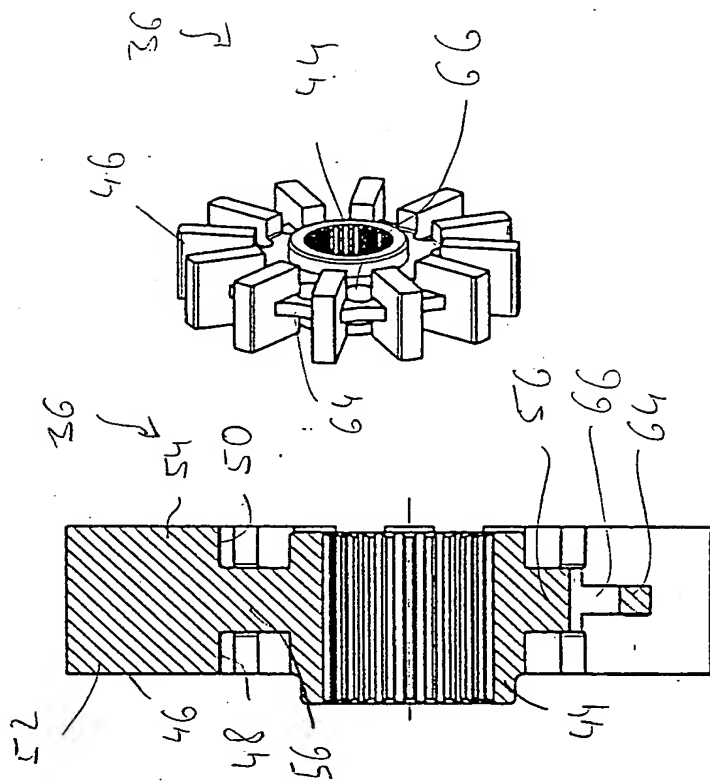


5/8

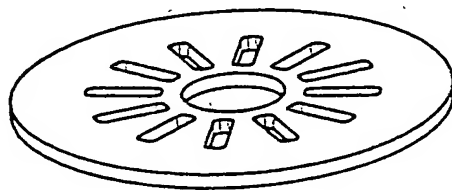
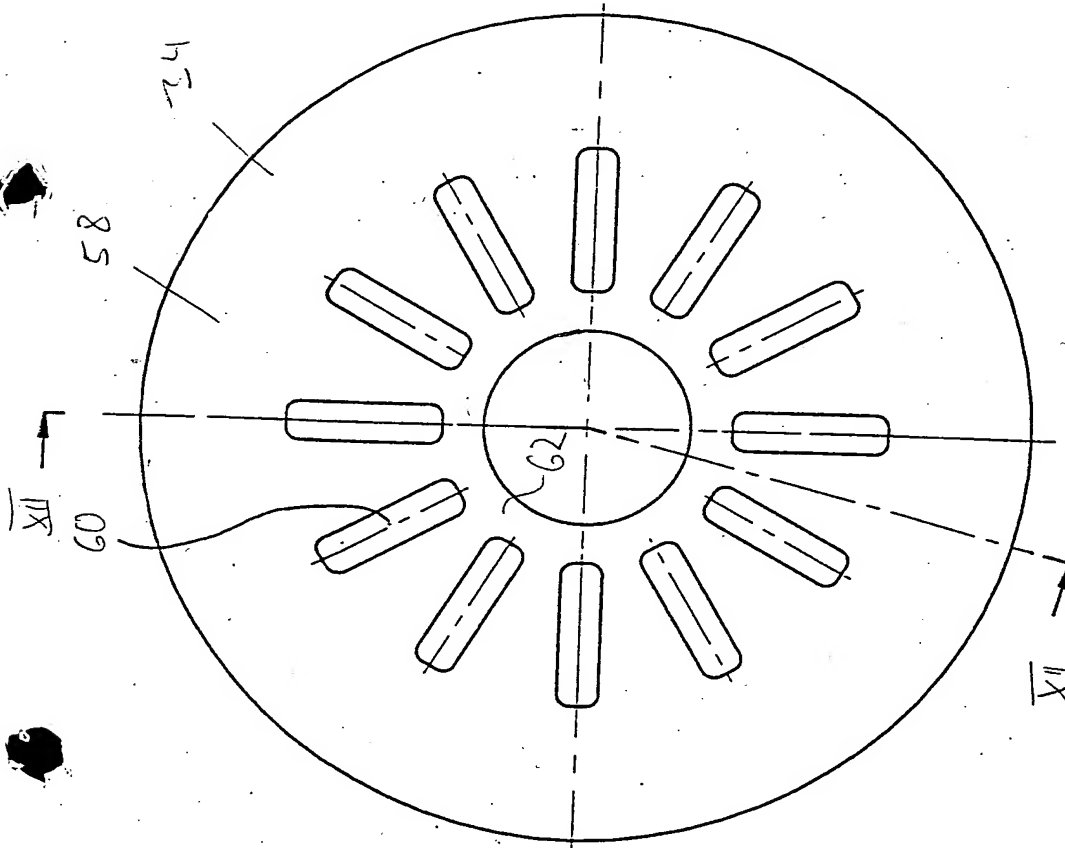
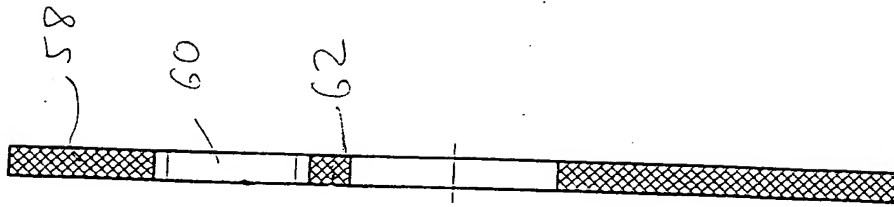
Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7



6/8



7/8

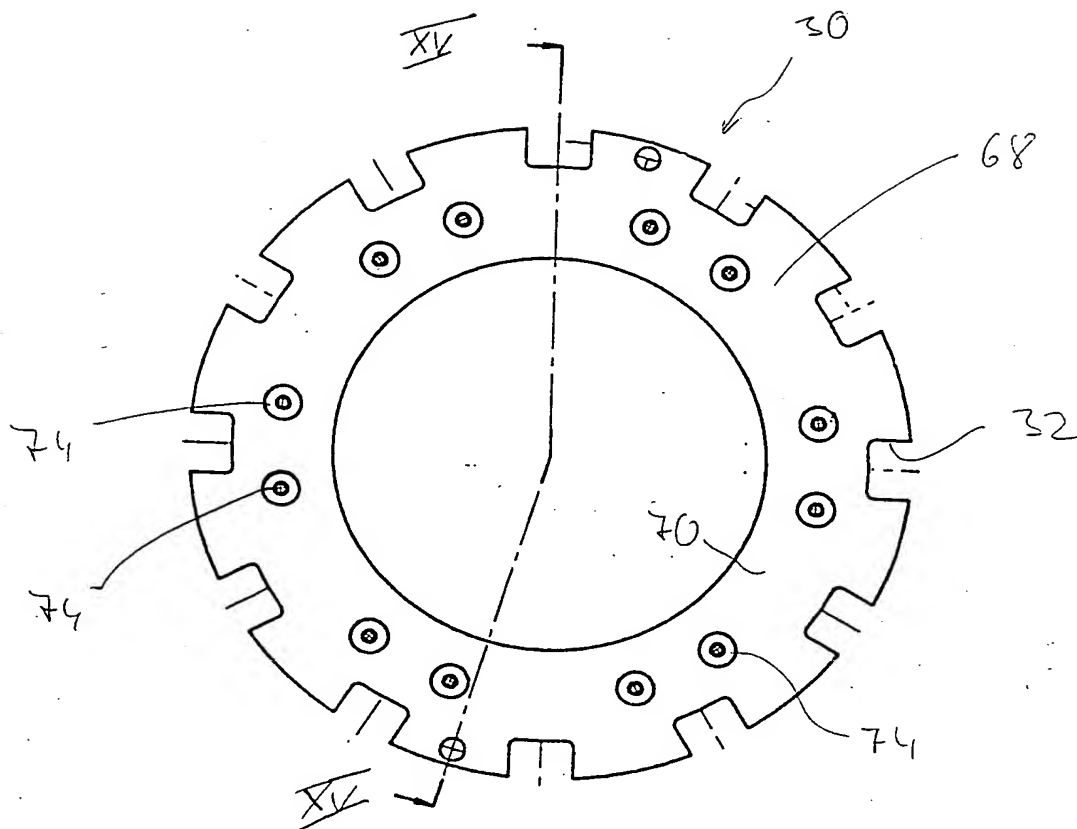


Fig. 13

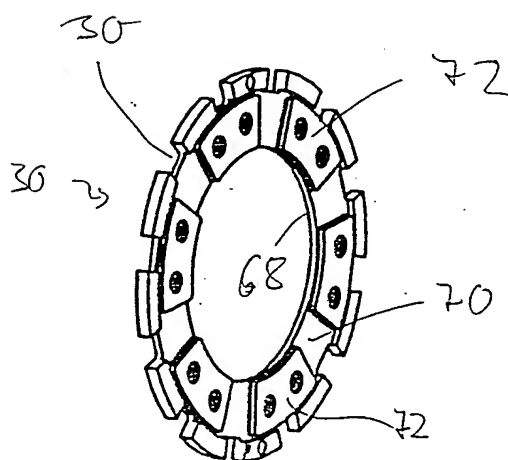


Fig. 14

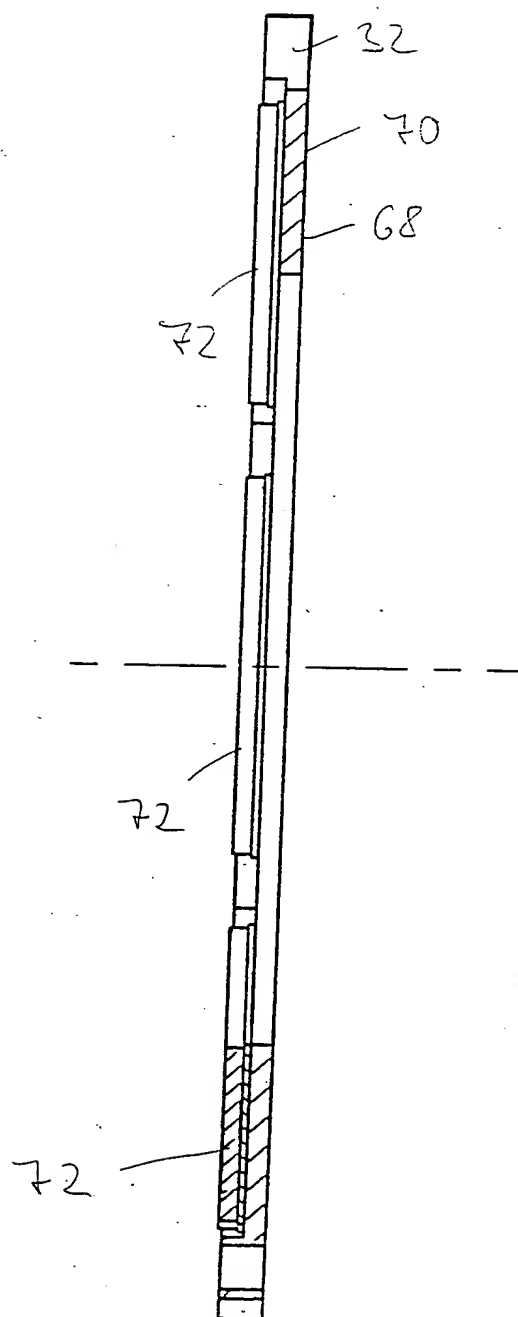


Fig. 15